

PAT-NO: JP02000151035A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000151035 A

TITLE: WIRING BOARD AND MANUFACTURE
THEREOF

PUBN-DATE: May 30, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TANIGUCHI, AKIHIKO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOSHIBA CORP	N/A

APPL-NO: JP10328061

APPL-DATE: November 18, 1998

INT-CL (IPC): H05K001/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce additional amount of copper foil by forming dummy patterns depending on the status of warping to prepare reinforcing wiring patterns for preventing warping of a wiring board.

SOLUTION: Dummy wiring 15, which is a kind of redundant patterns, is formed by using copper for the material, and is utilized to prevent warping when a printed wiring board warps. The dummy wiring 15 is formed on a printed wiring board by means of evaporation or the like by using copper for the material. The dummy wiring 15 is formed in a form of linear segments with a specified pitch, by striding over a ridge line (p) with a tilting angle. Namely, the dummy wiring 15 is not parallel to the ridge line (p), but strides over with a specified angle such as normal or the like. Besides, the dummy wiring 15 is formed not to interfere with the circuit wiring formed on other parts of the printed wiring board.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-151035
(P2000-151035A)

(43)公開日 平成12年5月30日(2000.5.30)

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

ターム(参考)

H 0 5 K 1/02

H 0 5 K 1/02

E 5 E 3 3 8

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平10-328061

(22)出願日

平成10年11月18日(1998.11.18)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 谷口 昭彦

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株
式会社東芝生産技術研究所内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

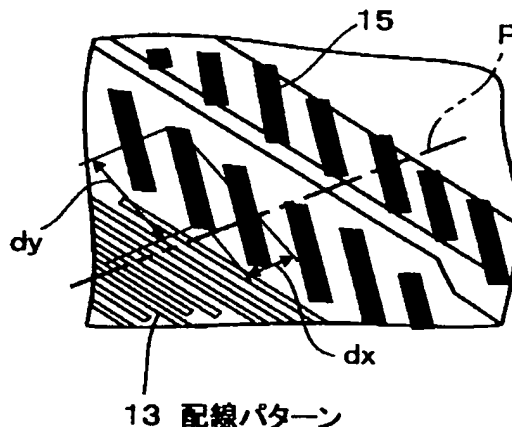
Fターム(参考) 5E338 A400 B831 B872 C001 C009
EE28 EE31

(54)【発明の名称】 配線基板とその製造方法

(57)【要約】

【課題】 反りの状態に応じたダミーパターンを形成し、追加する銅箔の量の低減化を図るプリント配線基板及びその製造方法を提供すること。

【解決手段】 配線パターン13が形成された製品部11と、この製品部11の周囲に存する捨板部12とから構成されるプリント配線基板10において、上記プリント配線基板10には、このプリント配線基板10の反りを防止するダミー配線15が設けられていることを特徴としている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板が反ったときの尾根線若しくはその尾根線の近似直線に対して垂直方向の長さの総和が前記尾根線若しくは前記近似直線に対して平行方向の長さの総和に比して大きくなるような冗長パターンが設けられたことを特徴とする配線基板。

【請求項2】 基板が反ったときの尾根線若しくはその尾根線の近似直線に対して垂直な方向に存する導電部材とその方向の前記基板の長さとの割合が、前記尾根線若しくは前記近似直線に対して平行な方向に存する導電部材とその方向の前記基板の長さとの割合に比して大きくなるように、前記導電部材からなる冗長パターンが設けられたことを特徴とする配線基板。

【請求項3】 上記補強用配線パターンは、線分状に設けられて所定ピッチごとに配設されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の配線基板。

【請求項4】 上記補強用配線パターンは、蛇行して設けられていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の配線基板。

【請求項5】 上記補強用配線パターンは、点列状に形成されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の配線基板。

【請求項6】 上記補強用配線パターンは、上記配線基板の反りに抗し得る肉厚に調整されていることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の配線基板。

【請求項7】 配線基板の表面に前記配線基板の反りを防止する冗長パターンを形成する補強用配線パターン形成工程を具備することを特徴とする配線基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、配線パターンが2層以上形成されたプリント配線基板に関する。

【0002】

【従来の技術】図2に従来のプリント配線基板の一例を示す（なお、本図は発明の実施の形態においても用いられている。）。この図に示すプリント配線基板は、携帯電話に適用される例である。プリント配線基板は、回路配線を形成したり、チップを取り付けるための樹脂製の矩形の基板であり、製品部及び捨板部から構成されている。このプリント配線基板からは、例えば二枚乃至三枚の製品部が取り出される。ここで、製品部には図4（同じく発明の実施の形態でも使用されている。）に示すような電気導通用パターンが形成されている。

【0003】ここで、リフロー工程でのプリント配線基板の状態を図5（同じく発明の実施の形態でも使用されている。）に示す。リフロー工程においては、平行に設けられた二本のリフローベルトに実装部品を載せたプリント配線基板を置き、常温から220度にまで昇温して

半田付けを行い、この後に再び常温に降温する。この場合、2本のリフローベルトの間に置かれたプリント配線基板には、重力の影響、及びプリント配線基板を層状に構成する銅箔層と絶縁層との線膨張係数の差により反りが生じる。この反りを低減するために、反りの状態によらずに一律に銅箔を形成し、これをダミーパターンとしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述の場合には、反りの状態によらずプリント配線基板に対して一律に銅箔のダミーパターンを形成しているため、反りを低減するのに十分な量以上の銅箔を追加することになる。このため、反りの状態に応じたダミーパターンを形成し、必要以上の銅を使わずにコストの低減を図る構成が望まれている。

【0005】本発明は上記の事情にもとづきなされたもので、その目的とするところは、反りの状態に応じたダミーパターンを形成し、追加する銅箔の量の低減化を図るプリント配線基板及びその製造方法を提供しようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1記載の発明は、配線パターンが形成された製品部と、この製品部の周囲に存する捨板部とから構成される配線基板において、上記配線基板には、この配線基板の反りを防止する補強用配線パターンが設けられていることを特徴とする配線基板である。

【0007】請求項2記載の発明は、上記補強用配線パターンは、上記配線基板の反りの尾根線に対して水平な方向の長さよりも、反りの尾根線に対して垂直な方向の長さの方が長く設けられていることを特徴とする請求項1記載の配線基板である。

【0008】請求項3記載の発明は、上記補強用配線パターンは、上記配線基板の反りの尾根線に対して水平な方向の長さの平均値よりも、反りの尾根線に対して垂直な方向の長さの平均値の方が大きく設けられていることを特徴とする請求項1記載の配線基板である。

【0009】請求項4記載の発明は、上記反りの尾根線に対して水平な方向の長さの平均値、及び反りの尾根線に対して垂直な方向の長さの平均値は、反りの尾根線に対して水平な方向及び垂直な方向に夫々区分して補強用配線パターンをメッシュ状のセルに分割し、反りの尾根線に対して垂直若しくは水平な方向に向かい補強用配線パターンが存するセルの個数の合計値を算出し、この合計値の算出を反りの尾根線に対して水平若しくは垂直な方向に沿ってセルのピッチごとに行い、算出された全ての合計値の総和を求め、夫々尾根線に対して水平な方向に沿ったセルの総和及び垂直な方向に沿ったセルの総和を夫々の方向のセルの個数で割ることにより算出されることを特徴とする請求項3記載の配線基板である。

【0010】請求項5記載の発明は、上記補強用配線パターンは、線分状に設けられて所定ピッチごとに配設されていることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の配線基板である。

【0011】請求項6記載の発明は、上記補強用配線パターンは、蛇行して設けられていることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の配線基板である。

【0012】請求項7記載の発明は、上記補強用配線パターンは、点列状に形成されていることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の配線基板である。

【0013】請求項8記載の発明は、上記補強用配線パターンは、上記配線基板の反りに抗し得る肉厚に調整されていることを特徴とする請求項1乃至請求項7のいずれかに記載の配線基板である。

【0014】請求項9記載の発明は、配線パターンが形成された製品部と、この製品部の周囲に存する捨板部とから構成される配線基板の製造方法において、上記配線基板の表面に配線パターンと干渉しないように補強用配線パターンを形成する補強用配線パターン形成工程を具備することを特徴とする配線基板の製造方法である。

【0015】

【発明の実施の形態】（第一の実施の形態）以下、本発明の第一の実施の形態について、図1乃至図5に基づいて説明する。

【0016】図2に示すプリント配線基板10は、例えばエポキシ等の樹脂による絶縁性板と銅箔とが積層され一体的に設けられた多層基板である。このプリント配線基板10は、矩形状に形成された当初の成形品に対して、製品部と捨板部とを折り取りにより分割可能なように、所定の打ち抜き加工が施されている。ここで、図2に示すプリント配線基板10は、図4に示すように携帯電話のプリント配線基板10として使用されるように打ち抜き加工されている。なお、プリント配線基板10は携帯電話に限られず、他の例えばポータブルコンピュータや携帯情報端末機器の配線基板として用いても構わない。

【0017】プリント配線基板10の製品部11は、例えば銅を材質とする配線パターン13が2層以上形成されて多層基板を構成している。この配線パターン13は、プリント配線基板10に実装されるチップなどの電子部品と他の電子部品を接続するものである。

【0018】ここで、プリント配線基板10には、本来の回路配線以外に、図1に示すダミー配線15が設けられている。この冗長パターン的一种であるダミー配線15は、銅を材質として形成されており、プリント配線基板10に図3に示すような反りが生じているときにこの反りを防止するために形成されるものである。ここで、プリント配線基板10が図5に示すようにリフローベ

ルト14上に載置されているとき、このリフローベルト14を基準とし、ここからの突出高さの最大部分を結んだ線を尾根線pとして、以下説明する（なお、基準となるものはリフローベルト14に限られず、他の基準を用いても構わない。この場合にも、尾根線pは基準から測定した突出高さの最大部分を通る線となる。）。

【0019】上記プリント配線基板10に生じる曲げは、尾根線pに対して垂直な方向に沿って生じる。このため、図1に示すように、このプリント配線基板10に生じる曲げを防止すべく、尾根線pに垂直な方向に反りを低減する補強用配線パターンとしてのダミー配線15をプリント配線基板10に形成する。

【0020】このダミー配線15は、銅を材質として上記プリント配線基板10上に例えば蒸着などにより形成されたものである。ダミー配線15は、所定のピッチで線分状に設けられると共に、尾根線pを所定の傾斜角度を為して跨ぐように設けられている。すなわち、ダミー配線15は上記尾根線pに対して平行とならずに、垂直等のように所定の角度を為して跨ぐように設けられている。

【0021】なお、このダミー配線15は、このプリント配線基板10上の他の部分に設けられた回路配線と干渉しないように設けられている。

【0022】このダミー配線15は、以下の図1に基づく説明の条件を満たすように形成される。

【0023】まず夫々のダミー配線15の尾根線pに水平な方向の長さをdx、尾根線pに対し垂直な方向の長さをdyとする。この場合、ダミー配線15のうち、尾根線pに跨る成分が多くなる程、プリント配線基板10の反りに対して抗することが可能となり、よってダミー配線15は以下の関係を満たすように設けられる。

$$\sum dy > \sum dx$$

この式の関係をダミー配線15が満たす場合には、ダミー配線15のうち尾根線pに跨る成分が多く設けられるので、プリント配線基板10の反りを良好に防止することが可能となる。

【0024】この場合、以下に示すプロセスによってプリント配線基板10の剛性が高められる。まず、プリント配線基板10に導電用パターンを形成し、このときの反りの発生具合を調べる。この場合、反りの発生原因としては、導電層と絶縁層の線膨張係数の違いや、プリント配線基板10の自重による反りが考えられる。

【0025】このような反りの発生を抑えるため、プリント配線基板10の表面にダミー配線15を形成してプリント配線基板10の反りに対する剛性を高める。すなわち、本来プリント配線基板10は平行となるのが望ましいものの、これに対して線膨張係数の違いやプリント配線基板10の自重を原因とする曲げモーメントが作用するため、この曲げモーメントに抗することが可能となるようにダミー配線15によってプリント配線基板10

の剛性を高める。

【0026】すなわち、このプロセスにおいて重要視されるのは、ダミー配線15を形成して曲げモーメントの低減を図るように、ダミー配線15を形成する位置、及びダミー配線15の向かう方向、及びダミー配線15を設けるピッチを調整することである。

【0027】なお、このような曲げモーメントの調整は、上記プリント配線基板10に対して実際に実験を行うか、または解析によってダミー配線10の適切な配置が行える。それによって、製造されるプリント配線基板10は、反りの発生が抑えられたものとなる。

【0028】なお、上述のダミー配線15は、何等回路として機能しないものに限られず、本来の回路としての機能を備えていても構わない。すなわち、この場合には、ダミーの回路とはならない。

【0029】このような構成のプリント配線基板10によると、ダミー配線15によりプリント配線基板10の反りを防止するので、従来のようにプリント配線基板10の全体に亘り銅箔を塗布する場合と比較して、銅箔の使用量が低減される。それによって、必要な量だけの銅を用いてプリント配線基板10の反りを防止するので、コストを低減できると共に、プリント配線基板10の剛性を十分に確保することができる。すなわち、銅の使用の無駄を無くしつつ、反りに対して曲げ剛性を確保したプリント配線基板10とすることができる。

【0030】また、ダミー配線15を尾根線pに対し跨るように設けるため、プリント配線基板10の反りの方向に対してより大きな曲げに対する剛性を持たせることができる。

【0031】このため、プリント配線基板10の樹脂層と銅箔層の線膨張係数の違いにより、このプリント配線基板10に生じる反りを低減化することができる。

【0032】また、ダミー配線15のうち、尾根線pに対して水平な方向の長さの総和より、垂直な方向の長さの総和の方が長く設けられているので、ダミー配線15の材料の無駄をより低減できると共に、少ない材料で効率的にプリント配線基板10の剛性を高めることが可能となる。

【0033】(第二の実施の形態)以下、本発明の第二の実施の形態について、図6及び図7に基づいて説明する。

【0034】本実施の形態でのプリント配線基板10においては、基本的には、上述の第一の実施の形態の構成と共通しているが、上述の第一の実施の形態との相違点としては、ダミー配線15の尾根線pに対する水平方向及び垂直方向の算出方法が異なるものとなっている。以下、それについて述べる。

【0035】まず、プリント配線基板10の反りの尾根線pに合わせて、xy座標を設定する。この座表設定後にプリント配線基板10の全体をx軸、y軸に沿ってメ

ッシュ状にm分割、n分割する。この場合、個々の分割されたセルは正方形を為して設けられており、この分割幅は例えば通電パターンの最小幅と設定する。

【0036】そして、x軸、y軸の夫々について、一つのセルの列についてその列の中における銅箔が存するセルの個数である $K \times i$ 、 $K y j$ ($i=1 \sim m$, $j=1 \sim n$)を数える。この場合、 $K \times i$ はx軸に垂直な方向にセルの列を取った場合、このセルの列の中において銅箔が存するセルの個数であり、また $K y j$ はy軸に垂直な方向にセルの列を取った場合、このセルの列の中において銅箔が存するセルの個数である。

【0037】この個数を数えた後に、個数 $K \times i$ 、 $K y j$ の総和 $K x$ 、 $K y$ を算出する。この場合、 $K \times i$ についてはx軸に沿って夫々合計し、また $K y j$ についてはy軸に沿って夫々合計される。

【0038】この総和 $K x$ 、 $K y$ を算出した後に、これを夫々列の分割数m、nで割る。この割った値同士を比較して、

$$(K x / m) > (K y / n)$$

を満たすようにプリント配線基板10上にダミー配線15を形成する。

【0039】すなわち、 $(K x / m)$ は尾根線pに対して垂直な方向(すなわち、y軸に平行な方向)の銅箔成分の割合を示す値であり、 $(K y / n)$ は尾根線pに対して平行な方向(すなわち、x軸に平行な方向)の銅箔成分の割合を示す値である。ここで、ダミー配線15は尾根線pを跨いでプリント配線基板10の反りを防止することが必要とされるため、尾根線pに対して直交する方向にダミー配線15の成分が多く設けられることが好ましいものである。このため、上述の不等式の関係を満たすことで、プリント配線基板10の反りを防止することが可能となり、必要となる銅の量も最小限に抑制できる。

【0040】さらに、セルを細かく分割することにより、平均値の算出の精度を向上させることができる。

【0041】このような構成のプリント配線基板10によると、プリント配線基板10にダミー配線15を形成することにより、上述の第一の実施の形態で述べたのと同様にプリント配線基板10の曲げ剛性を向上させることができる。すなわち、プリント配線基板10に樹脂層と銅箔の間の線膨張係数の差による反りが生じるのを防止することが可能となる。

【0042】また、本実施の形態では、セルの列の内の銅箔が存するセルの個数の平均値を求めて夫々x軸及びy軸の方向について比較するので、ダミー配線15が折れ曲がったり、曲線状を為すなどの複雑な形状に形成されている場合でも、尾根線pに垂直な成分、及び水平な成分の平均値を、解析の段階で調べることができる。

【0043】それによって、尾根線pに跨る方向のダミー配線15の成分を多くすることにより、少ない材料で

良好な剛性を得ることが可能となる。

【0044】また、夫々の方向のセルの列の内の銅箔が存するセルの個数の平均値を求めて比較を行うので、ダミー配線15が折れ曲がったり曲線状等の複雑な形状に形成されている場合でも、夫々の方向の平均値について比較して上述の条件を満足すれば、ダミー配線15を適切に形成することが可能となる。

【0045】ここで、ダミー配線15はこの他にも種々変形可能であり、その変形の態様として示すものには、図8乃至図12に示す構成がある。これらの図における構成でも、ダミー配線15が尾根線pに対して平行とならず、垂直となるように設けられている。

【0046】なお、これら各態様について共通する概念としては、いずれもダミー配線15を具備し、プリント配線基板10に生じる曲げモーメントの低減を図り、プリント配線基板を平坦化する構成である。

【0047】ここで、各態様について夫々説明すると、図8(a)は尾根線pに対してほぼ垂直となるようにダミー配線15を形成した場合である。この構成では、ダミー配線15間のピッチ及び線分の長さはほぼ一定に設けられるものの、ダミー配線15の線分の始点と終点を夫々尾根線pに対して一定の分量ずつずらして設けられている(すなわち、始点を結んだ線が、尾根線pに対して所定角度を為すように設けられている)。それによって、並設されて列を為しているダミー配線15の群と、他のダミー配線15の群との間で反りが生じるのを防止している。

【0048】なお、ダミー配線15と電子部品とが干渉しないように、電子部品が存する箇所では、ダミー配線15を細くなるように切り欠いたり、または線分長さを調整して設けられている。これは、以下に示す各態様においても、同様となっている。

【0049】また、図8(b)は、上述の図8(a)よりもダミー配線15の長さが短くなるように設けられたものである。なお、それ以外の構成要素については、図8(a)と共通としている。

【0050】図8(c)は、図8(a)、(b)に示す構成とは異なり、尾根線pに対してダミー配線15の始点を結んだ線が平行となるように設けられたものである。この場合、プリント配線基板10の反りは防止でき、また並設されて列を為しているダミー配線15の群と、他のダミー配線15の群との間の部分で生じる反りがあまり問題とならない場合に、本態様を適用できる。

【0051】図8(d)は、ダミー配線15が尾根線pに対して所定角度傾斜して設けられる場合である。この場合、尾根線pに対して所定角度傾斜して設けられているので、プリント配線基板10の反りを防止することにより、他の曲げモーメントが露出して異なる方向に曲げを生じさせるのを防止することが可能となる。

【0052】また、ダミー配線15間のピッチ及び線分

の長さはほぼ一定であり、始点を結んだ線が、尾根線pに対して所定角度を為すように設けられているため、並設されて列を為しているダミー配線15の群と、他のダミー配線15の群との間で反りが生じるのを防止している。

【0053】図8(e)は、上述の図8(d)よりもダミー配線15の長さが短くなるように設けられたものである。なお、それ以外の構成要素については、図8(d)と共通としている。

【0054】図8(f)は、図8(d)、(e)に示す構成とは異なり、尾根線pに対してダミー配線15の始点を結んだ線が平行となるように設けられたものである。この場合、プリント配線基板10の反りは防止でき、また並設されて列を為しているダミー配線15の群と、他のダミー配線15の群との間の部分で生じる反りがあまり問題とならない場合に、本態様を適用できる。

【0055】図9(a)は、略矩形状(正形状)に設けられた点状体のつながりにより、点列状のダミー配線15が形成された構成である。この点列状のダミー配線15は、尾根線pに対して所定角度傾斜して設けられている。

【0056】図9(b)は、図9(a)と同様に点列状に設けられたダミー配線15が、尾根線pに対して略直交するように設けられた構成である。

【0057】図10(a)は、ダミー配線15が狭ピッチに形成され、また上述のダミー配線15よりも細く形成されたものである。この場合、ダミー配線15の線分の長さはより短く設けられており、また始点を結んだ線が尾根線pに対して所定角度で傾斜するように設けられている。

【0058】図10(b)は、図10(a)のダミー配線15の傾斜角度を変化させ、尾根線pに対し、より傾斜させるように設けたものである。

【0059】図10(c)は、図10(b)の並設されて列を為しているダミー配線15の群が、尾根線pに対して平行となるように設けられた構成である。

【0060】図10(d)は、図10(c)において、ダミー配線15の向きが、尾根線pに対して略直交するように設けられた構成である。

【0061】図10(e)は、図10(d)において、並設されて列を為しているダミー配線15の群同士の間隔を広げた構成である。

【0062】図11(a)は、図10(a)、(d)、(e)において、ダミー配線15の線分長さを長く設けた構成である。このため、ダミー配線15により、プリント配線基板10の反りを効果的に防止することが可能となる。

【0063】図11(b)は、並設されて列を為しているダミー配線15の群を尾根線pに対して略直交するように設けたものである。この場合、個々のダミー配線1

5は、尾根線pに対して所定角度傾斜して設けられている。

【0064】図12(a)は、ダミー配線15が蛇行して設けられた構成である。この蛇行の幅は、一定となるように設けられている。また、ダミー配線15は尾根線pに対して所定の傾斜角度を為すように設けられている。そして、ダミー配線15同士は、所定の間隔を為すように設けられている。

【0065】図12(b)は、図12(a)のダミー配線15が、尾根線pに対して平行になるように設けられたものである。これと共に、ダミー配線15の蛇行の向きが尾根線pと所定角度傾斜して設けられた状態である。

【0066】図12(c)は、図12(b)のダミー配線15の蛇行の向きが、尾根線pに対して略直交するように設けられた状態である。

【0067】ここで、反り量が低減された事例について、以下に説明する。プリント配線基板10において、ダミー配線15を形成する前の反り量は0.53mmであったが、上述の図8(d)において、 $\Sigma dx : \Sigma dy$ が1:1.5となるようにダミー配線15を形成した場合には、反り量が0.13mmにまで低減している。すなわち、この場合には反り量が24.53%にまで低減されている。

【0068】また、図8(a)の形態で $\Sigma dx : \Sigma dy$ が1:2.6となるようにダミー配線15を形成した場合には、反り量が0.09mmにまで低減している。すなわち、この場合には反り量が16.98%にまで低減されている。これより、各態様においてもダミー配線15を設けることにより反り量を確実に低減することが可能となる。

【0069】ここで、上述の各態様においても、ダミー配線15の事前の解析により、適正な剛性を有するように調整が為されている。

【0070】以上、本発明の一実施の形態について説明したが、本発明はこれ以外にも種々変形可能となっている。以下それについて述べる。

【0071】上記ダミー配線15は、曲げ剛性の調整を、上述の各態様で述べた調整の他に、肉厚を適宜の厚さに調整することにより、所望の剛性を得る構成であっても構わない。この場合には、プリント配線基板10の反りを低減すると共に、例えば銅などの材料の使用量のバランスが取れるようにその肉厚の調整を行う。

【0072】また、上述の実施の形態及び各態様で述べた構成に限られず、ダミー配線15は直線と曲線の組み合わせ、或いは直線が折れ曲がることにより構成されていても構わない。

【0073】さらに、配線パターン13及びダミー配線15の材質として、銅を使用した場合について説明したが、これ以外の材質を使用しても構わない。

【0074】また、上述の実施の形態及び各態様においては、ダミー配線15を形成してプリント配線基板10の反りを低減しているが、ダミー配線15は配線形状に限られず、他のパターン形状を形成しても構わない。

【0075】尾根線pが曲線である場合は、この曲線に代わる直線を考えてダミー配線15のパターンを決定することにより、計算を簡略化することができる。この近似直線は、尾根線pを基準として、最小二乗法などにより求めることができる。

【0076】その他、本発明の要旨を変更しない範囲において、種々変形可能となっている。

【0077】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によると、配線基板の反りを防止する補強用配線パターンが形成されるので、従来のように配線基板に一律に銅箔を形成して反りを防止していた場合と比較して、反りを低減するのに十分な量のみの反り防止用配線パターンで、配線基板の反りを防止することができる。このため、例えば銅などの材質を使用する量が減少し、コストを低減可能となる。

【0078】また、補強用配線パターンのうち、尾根線に対して垂直な方向の長さが水平な方向の長さよりも長く設けられているため、補強用配線パターンに用いられる材料の無駄を少なくすると共に、配線基板の反りの方向に対して曲げ剛性を持たせることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施の形態に係わるプリント配線基板の尾根線付近の構成を示す部分拡大図。

【図2】同実施の形態に係わるプリント配線基板の形状を示す図で、(a)は三枚の製品部、(b)は二枚の製品部を有する状態を示す。

【図3】同実施の形態に係わるプリント配線基板に生じる尾根線の状態を示す図。

【図4】同実施の形態に係わるプリント配線基板の携帯電話への適用例を示す図。

【図5】同実施の形態に係わるプリント配線基板をリフローベルトに載置した状態を示す図。

【図6】本発明の第二の実施の形態に係わり、(a)はプリント配線基板をセルに分割し、尾根線に垂直若しくは水平な方向に向かいダミー配線が存する個数を示す図、(b)はこの時用いられたダミー配線の形状及びセルを示す図。

【図7】同実施の形態に係わるダミー配線を形成する場合のフローチャートを示す図。

【図8】本発明の変形の態様を示す図であり、(a)乃至(f)においては、夫々線分状に設けられたダミー配線の各態様について示す。

【図9】同変形の態様を示す図であり、(a)及び(b)においては、夫々点列状に設けられたダミー配線の各態様について示す。

11

12

【図10】同変形の態様を示す図であり、(a)乃至(e)においては、夫々細く、かつ狭ピッチに設けられたダミー配線の各態様について示す。

【図11】同変形の態様を示す図であり、(a)及び(b)においては、夫々細く、かつ狭ピッチであると共に、尾根線に略垂直に跨るように列が形成された態様について示す。

【図12】同変形の態様を示す図であり、(a)乃至

(c)においては、夫々蛇行して設けられたダミー配線の各態様について示す。

【符号の説明】

10…プリント配線基板

11…製品部

12…捨板部

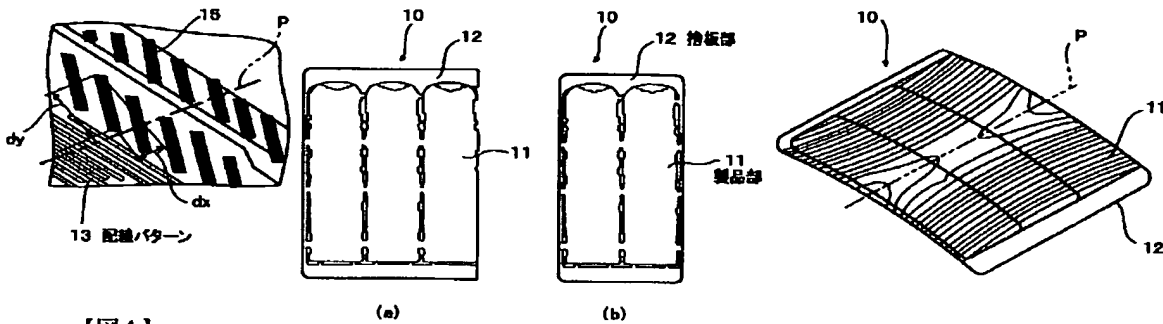
13…配線パターン

15…ダミー配線

【図1】

【図2】

【図3】

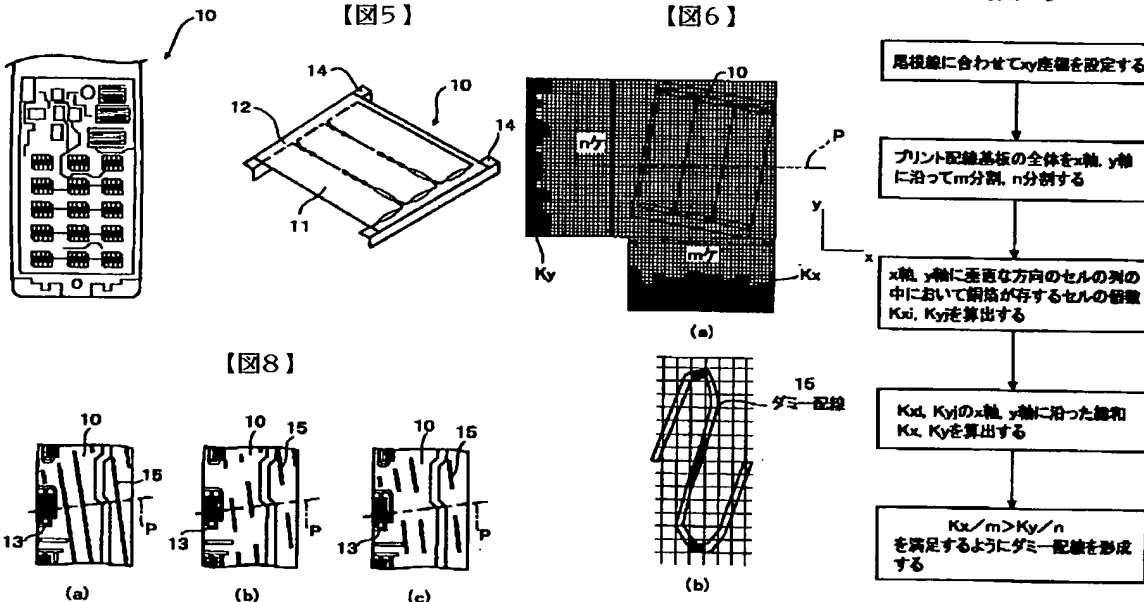


【図4】

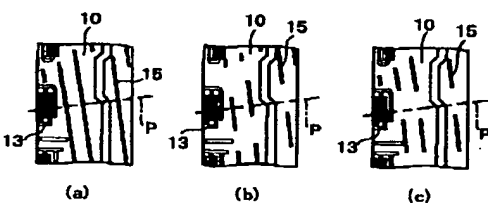
【図5】

【図6】

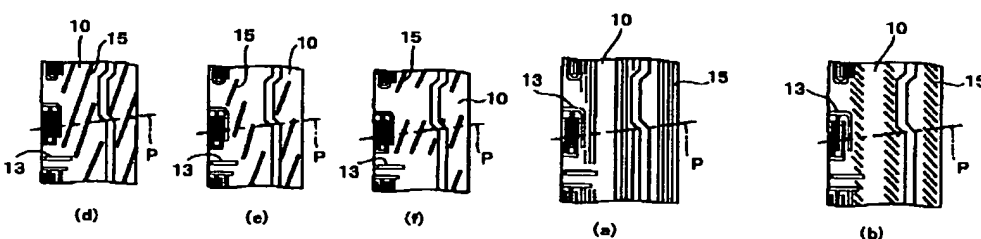
【図7】



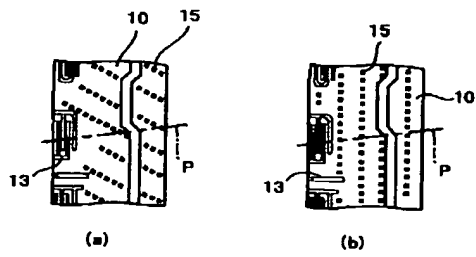
【図8】



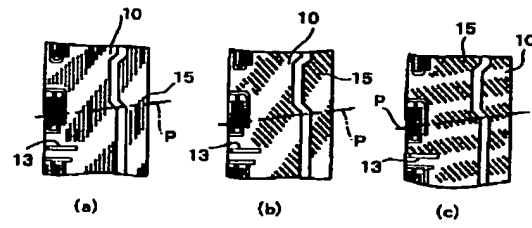
【図11】



【図9】



【図10】



【図12】

